



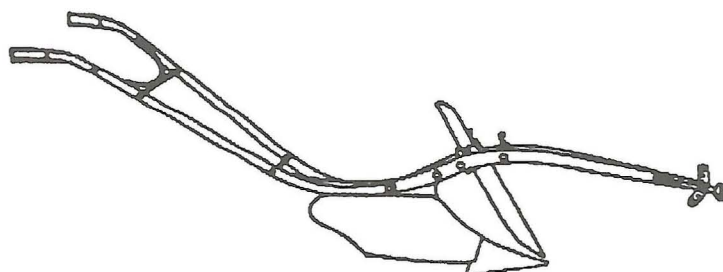
Institutionen för  
Markvetenskap  
Uppsala

# MEDDELANDEN FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Swedish University of Agricultural Sciences,  
S-750 07 Uppsala.

Department of Soil Sciences,

Bulletins from the Division of Soil Management



Nr 21

1966

Johan Bengtson

**CONCORDE - EN UTVÄRDERING AV ETT  
REDSKAP FÖR HARVNING OCH SÅDD**

*Concorde - An evaluation of an implement for  
harrowing and sowing*

ISSN  
ISRN

1102-6995  
SLU--JB-M--21--SE

Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för markvetenskap  
Avdelningen för jordbearbetning  
Meddelanden från jordbearbetnings-  
avdelningen. Nr 21, 1996  
ISSN 1102-6995  
ISRN SLU-JB-M--21--SE

Johan Bengtson

## **Concorde - En utvärdering av ett redskap för harvning och sådd**

*Concorde - Evaluation of an implement for harrowing  
and sowing*

Examensarbete i jordbearbetning

Handledare: Tomas Rydberg



## FÖRORD

Detta examensarbete som ingår i agronomutbildningen, presenterar försök gjorda med Väderstad Concorde vid avdelningen för jordbearbetning, institutionen för markvetenskap, SLU. Syftet med examensarbetet var att undersöka resultat vid vårsådd utförda med Väderstad Concorde. Syftet var även att studera om Väderstad Concorde kunde användas vid myllning av kväve till höstvet på våren. Försöken följdes sedan upp under hela växtsäsongen.

Jag skulle speciellt vilja tacka min handledare Tomas Rydberg och min personliga hjälp Daniel Johansson. Jag skulle även vilja tacka alla andra vid jordbearbetningsavdelningen som har hjälpt mig under arbetets gång.

Ultuna den 11 April 1996



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING.....	3
MATERIAL OCH METODER	
Såmaskiner.....	4
Väderstad Concorde.....	4
Väderstad Rapid.....	6
Nordsten Combimatic.....	6
Försöksuppläggning.....	7
Gödsling.....	8
Växtskydd.....	8
Såbäddsundersökning.....	8
Undersökningar under växtsäsongen	
Plant och ogräsräkning.....	9
Skott/planta.....	9
Ax/planta.....	9
Antal losskörda plantor vid kvävemyllning.....	9
Skörd.....	10
Väder, växtodlingssäsongen 1995.....	10
RESULTAT	
Såbäddsundersökning	
Såbäddsdjup.....	10
Markytans ojämnheter.....	10
Såbottens ojämnheter.....	10
Vattenhalt i såbädden och såbotten.....	10
Kärnplacering.....	11
Aggregatstorleksfördelning.....	12
Undersökningar under växtsäsong	
Plantantal.....	13
Ogräs.....	13
Skott/planta.....	14
Ax/m <sup>2</sup> .....	14
Antal losskörda plantor vid kvävemyllning.....	15
Avkastning	
Vårsådda försök.....	15
Kvävemyllning i höstveten.....	15

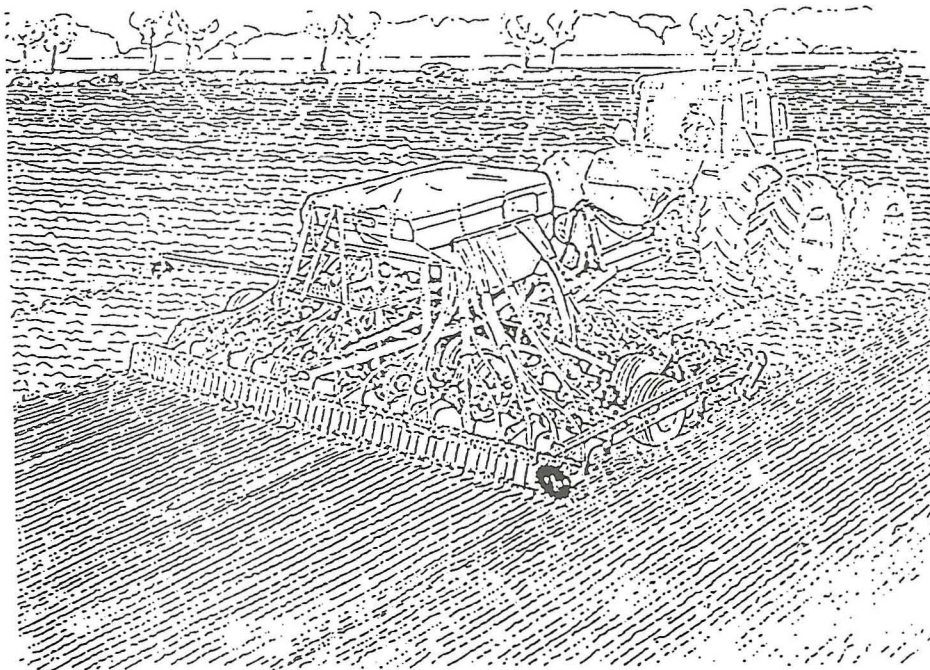
<b>DISKUSSION.....</b>	<b>16</b>
<b>SAMMANFATTNING.....</b>	<b>19</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>20</b>
<b>REFERENSER.....</b>	<b>21</b>
<b>BILAGOR</b>	
<b>I Väderdata, växtsäsongen 1995</b>	
<b>II Såbäddsdiagram</b>	

## INLEDNING

Med dagens höga drivmedels- och maskinkostnader samt de ökande jordpacknings-skadorna, finns det stor anledning att ständigt se över möjligheterna att utveckla nya bearbetnings- och såsystem som innebär att höst- och vårsådd kan genomföras med ett färre antal överfarter och med färre antal maskiner.

Ett led i dessa strävanden utgör utan tvekan Väderstad-verken AB:s Concorde. Med denna maskin både harvar och sår man samtidigt. Vid första körningen sår man handelsgödsel och vid den andra körningen sår man utsäde. Det går även att ha en vält kopplad efter Concorden.

Syftet med detta examensarbete var att undersöka Väderstad Concorde vad gäller kärnplacering, såbäddens aggregatstorleksfördelning, plantetablering samt avkastning. Försök utfördes både med olika sådjup samt med olika antal förbearbetningar. Syftet var även att undersöka om Concorden kunde användas för att mylla kväve vid första givan i växande höstvete.





## MATERIAL OCH METODER

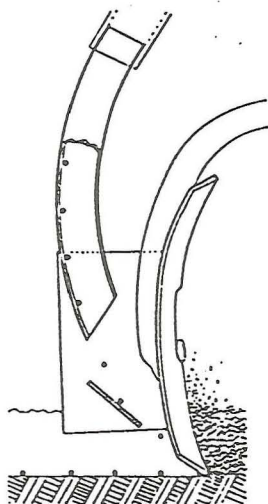
### Såmaskiner

Väderstad Concorde såmaskin har jämförts med två andra såmaskiner i en försöksserie vid vårsådd. De olika referenssåmaskinerna var Nordsten Combimatic och Väderstad Rapid kombi. Väderstad Concorde användes även i en försöksserie med myllning av första givan av kvävegödselmedel i höstveten på våren. Vid detta försök användes Väderstad Rapid som referens.

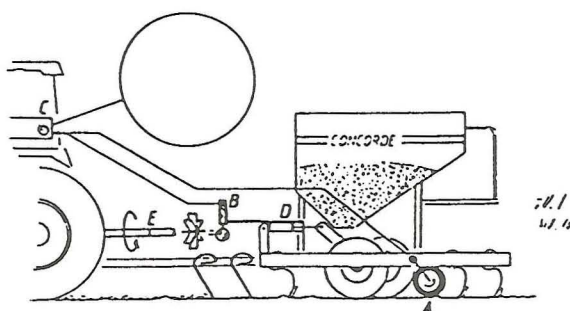
### Väderstad Concorde

Väderstad Concorde är en harvsåmaskin för reducerad bearbetning som har utvecklats och tillverkas av Väderstad-verken i Väderstad. Serieproduktionen startade 1991. Målet med Väderstad Concorde är att klara vår och höstbruk med färre antal överfarter och därmed en lägre arbetsinsats, vilket spar energi och sänker kostnaderna. Detta sker genom att gödsel läggs vid första harvningen och utsäde vid andra harvningen. Det går även att ha en vält tillkopplad för att ytterligare reducera antalet överfarter.

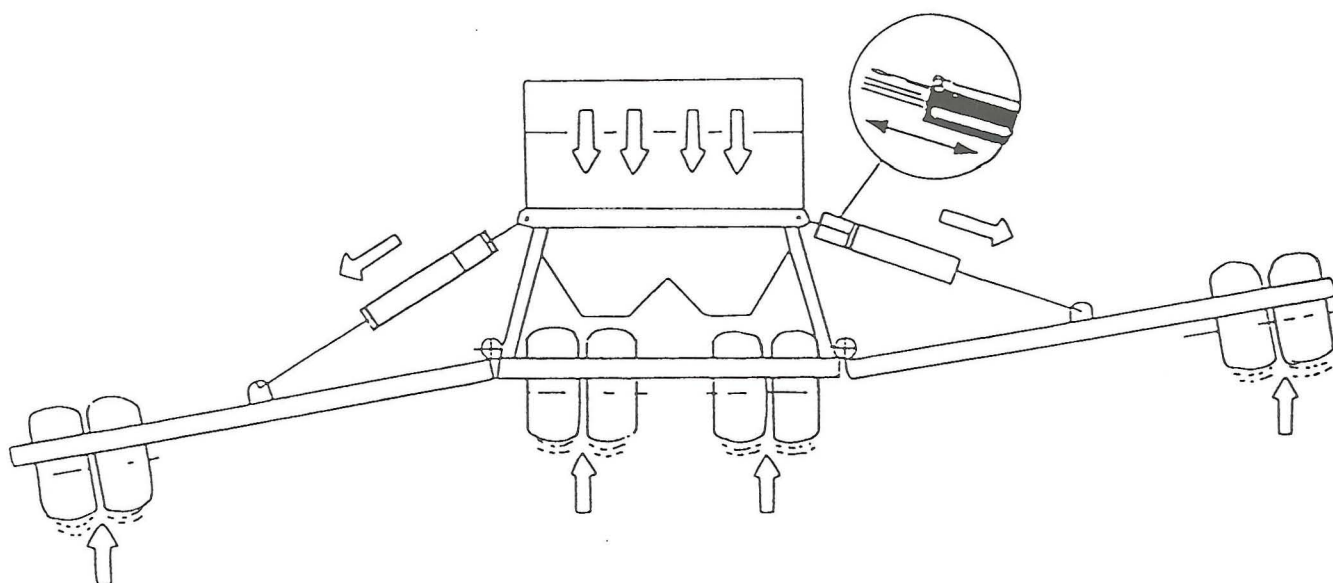
Väderstad Concorde är byggd på en såbäddsharv med fyra axlar. Varje harvpinne utgör en såbill, figur 1. Dessa är placerade på ett avstånd av 9,5 cm för 6 meters modellen, 10,0 cm för 8 meters modellen och 11,5 cm för 9 meters modellen. Ovanpå harven är en utsädesbehållare placerad. Utsädesbehållaren rymmer 2500 liter på 6 meters modellen och 3300 liter på 8 och 9 meters modellen. Utmatningssystemet är av pneumatisk typ och drivs via en kraftöverföringsaxel från traktorn. Själva utmatningsdelen består av två stycken skjutvalsar som är markberoende. Öppningen på dessa kan ställas steglöst mellan stängd och fullt öppen. Det finns även ett läge för småkorniga fröer där skjutvalsens ingrepp minskas för att underlätta inställningen. Hastigheten på utmatningsvalsen kan även växlas ned 10 ggr vid sådd med små utsädesmängder. Från utmatningsdelen blåses utsädet via en ejektor upp i fördelarhuvudet som är placerat i utsädesbehållaren. Där fördelas utsädet och blåses sedan ut till såbillarna. Concorde är utrustad med ett djuphållningssystem som kontinuerligt känner av markytan, det fungerar så att ett mät hjul följer markytan och ger en styrsignal till en hydraulpump som drivs via kraftuttaget. Hydraulenheten pumpar sedan lyftcylindrarna upp alternativt ner så att förinställt djup erhålles. Djupet är steglöst inställbart från förarplatsen och kan ändras under gång, figur 2. Kapaciteten på styrsystemet för justering är ca 1-2 cm/ sekund. Maskinen är även utrustad med ett hydrauliskt viktöverföringssystem som belastar alla hjul lika, oavsett om maskinen är full eller tom. Full rörelsefrihet erhålles då viktöverföringssystemet är i förbindelse med en gasaccumulator, figur 3.



Figur 1. Såbill Concorde.



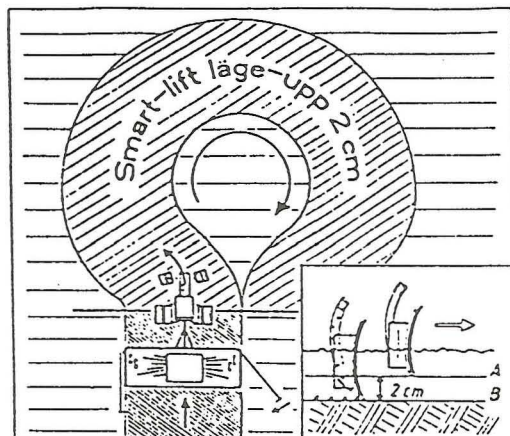
Figur 2. Djupkontrollsystem



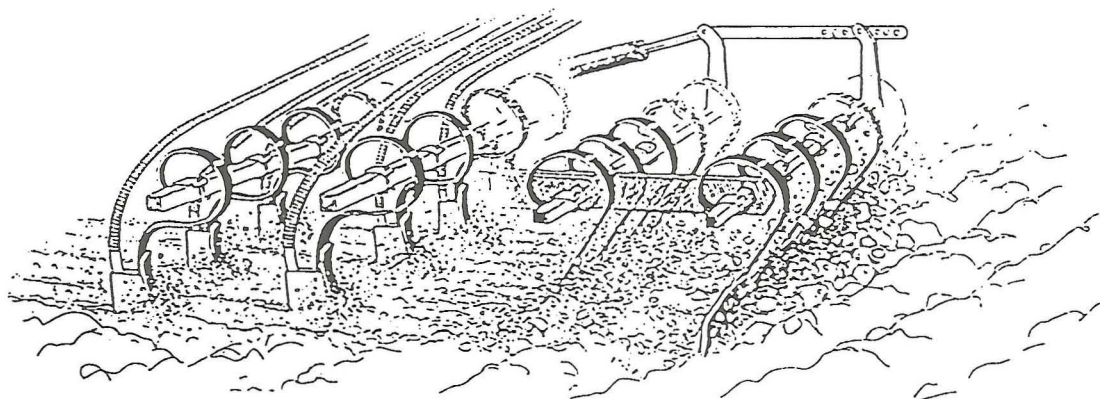
Figur 3. Viktöverföringssystemet belastar alla hjul lika oavsett full/tom sålåda.

Till våren 1995 kompletterades Concorden med ett styrsystem som kallas smart-lift, vilket medför att när utmatningen slås av på vändtegen höjs maskinen 2 cm för att det skall gå lätt att svänga samtidigt som spåren harvas bort. När sedan utmatningen slås på igen återgår maskinen till fullt såddjup, figur 4. Den konventionella sladdplankan ersattes av en harvplanka som är uppbyggd av en rad med fjäderstålspinnar, figur 5. Eftersom pinnarna sitter med ett visst mellanrum så flyter jorden igenom istället för att bygga på framför harvplankan, vilket gör att maskinen går rakare. Concorden utrustades även med bredare hjul, vilket ger en bäryta som är 45% större än med tidigare hjulutrustning.





Figur 4. Smart-lift system.



Figur 5. Crossboard plank, uppbyggd av fjäderståls pinnar.

#### Väderstad Rapid

Väderstad Rapid är en såmaskin som är konstruerad för såväl konventionell som reducerad jordbearbetning. Rapiden finns i både kombi och konventionellt utförande. I kombiutförande finns 3 eller 4 meters arbetsbredd och i konventionellt utförande finns 3, 4, 4.5, 5, 6, 8 eller 9 meters arbetsbredd. Vid sådd med Rapiden bör man ha harvat grunt eller inte alls för att sedan så i obearbetad jord. Såbillen och gödselbillen består av en tandad skivrist med en rak bill i anslutning med skivristens bakkant. Dessa såbillar är inte konstruerade för att följa någon såbotten, utan de skall göra sig sin egen såbotten. Djupet på dessa ställs in centralt. Såbillarna är sammankopplade parvis med ett packningshjul som sköter djuphållningen. På kombimodellerna är gödselbillarna placerade på en rad framför såbillarna och gödsel sås mellan varannan såbill. Radavstånd för såbillarna är 12,5 cm och för gödselbillarna 25 cm. Den Rapid såmaskin som användes i försöken var en 3 meters kombiversion, utrustad med mellanpackare, harvplanka och efterharv.

#### Nordsten Combimatic

Nordsten Combimatic är en konventionell kombisåmaskin med raka såbillar som tillverkades i 3 och 4 meters arbetsbredd. Gödselbillarna är placerade i en rad framför såbillarna som är placerade i två rader. Såbillarna är individuellt ledade i en gemensam axel och lätt fjäderbelastade. Radavstånd för såbillarna är 12,5 cm och för gödselbillarna 25 cm.

## Försöksuppläggning

Väderstad Concorde undersöktes i två försöksserier R2-5143 och R2-5510.

R2-5143 "vårsådd, olika antal harvningar samt olika såddjup" omfattade två försök 607/95 och 608/95 som upprepades i fyra block, tabell 1. Försöksrutorna var höstplöjda till ett djup av 25 cm och höstharvade.

R2-5510 "kväve myllning som förstagiva i höstveten på våren" omfattade likaså två försök, som upprepades i fyra block. I försök 605/95 utfördes myllningen längs med sårriktningen och i 606/95 utfördes den tvärs med sårriktningen, tabell 2.

Samtliga försök utfördes på Ultuna egendom utanför Uppsala.

Försöksplats, jordart, förfrukt och gröda för försöksserierna finns redovisade i tabell 3.

Tabell 1. Led och såmaskiner i försöksserie R2-5143

---

Led

---

A = 3 Harvningar + kombisådd, Nordsten

B = 3 Harvningar + kombisådd, Rapid

C = 2 Harvningar + gödsling Concorde + sådd Concorde

D = Lättharvning + kombisådd Rapid

E = Gödsling Concorde + sådd Concorde, normalt djup

F = Gödsling Concorde + sådd Concorde, 1cm djupare

---

Tabell 2. Led och såmaskiner i försöksserie R2-5510

---

Led

---

A = Övergödsling med Concorde

B = Myllning med Concorde (2-3 cm)

C = Myllning med Concorde (4-5 cm)

D = Myllning med Rapid (2cm)

E = Myllning med Rapid (3.5cm)

F = Myllning med Rapid (5cm)

---

Tabell 3. Försöksplats, jordart, förfrukt, gröda och såtidpunkt  
i försöksserierna R2-5143 och R2-5510

Försök	Plats	Ler %	Mull %	Förfrukt	Gröda	Såtidpunkt
<b>R2-5143</b>						
607/95	Ultuna	56	1,6	Korn	Korn	1/6-95
608/95	Kungsängen	41	3,7	Vårrops	Korn	1/6-95
<b>R2-5510</b>						
605/95	Säby 2	28	3,3	H-vete	H-vete	25/4-95
606/95	Säby 2	34	3,9	H-vete	H-vete	25/4-95

### Gödsling

Försöksserie R2-5143 gödslades med 390 kg N-28 (109 kg kväve) vid sådd och försöksserie R2-5510 gödslades med 550 kg N-28 (154 kg kväve).

### Växtskydd

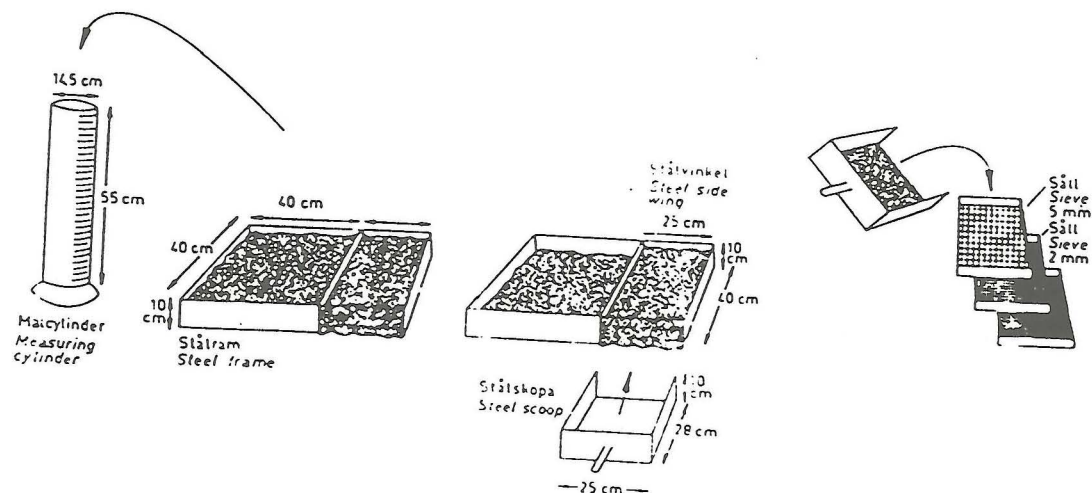
I samtliga försök genomfördes kemisk ogräsbekämpning enligt regionala rekommendationer. De höstsådda försöken ogräsbekämpades i början på maj och de vårsådda försöken bekämpades i mitten på juni. De vårsådda försöken kompletterades med en flyghavrebekämpning.

### Såbäddsundersökning

Såbäddsundersökningarna utfördes under första veckan efter sådd. I varje skörderuta gjordes en undersökning mellan hjulspåren. Såbäddsundersökningarna genomfördes genom att en stålram med sidorna 40\*40 cm och med höjden 10 cm slogs ned i såbädden. En stålvinkel med måtten 25\*40 cm och höjden 10 cm fästes sedan till stålramens utsida. Markytans ojämnheter inom ramen bestämdes genom att en trästav lades ovanpå stålramen och det högsta och lägsta värdet mellan marken och staven mättes. Med en plastskopa flyttades allt löst material inom stålramen till en mätcylinder. Man kunde sedan med hjälp av jordens volym avläsa sådjupet direkt på mätcylindern. Såbäddens botten togs fram med hjälp av murslev och borste. Såbottens ojämnheter bestämdes på samma sätt som för markytan. Mellan stålramen och stålvinkeln erhöles en yta av 25\*40 cm, vilken begränsades av stålkanter på tre av sidorna. Genom den öppna sidan fördes en 25 cm bred provtagningsskopa in för att ta ut såbädden i tre olika lager. Proven från varje lager sållades och fraktionerna >5mm, 2-5mm och <2mm erhöles. I varje lager räknades dessutom antalet kärnor. Utrustningen beskrivs närmare i figur 6.



Slutligen gjordes vattenhaltsbestämningar i alla 3 skikten i såbädden samt i ett 2 cm tjockt lager av såbotten. Grunderna för såbäddsundersökningen och dess beräkningar finns utförligare beskrivna av Kritz (1983).



Figur 6. Utrustning för såbäddsundersökning.

## Undersökningar under växtsäsongen

### Plant och ogräsräkning

Antalet kornplanter och frögräs räknades ca 3 veckor efter sådd. Det gjordes en räkning i var ända på skörderutorna. Räkningen gjordes inom en stålram med arean 0,25 m<sup>2</sup>.

### Skott/planta

Antalet skott per planta och antalet ax per planta räknades i varje skörderuta. Det gjordes genom att 40 planter drogs upp, 10 planter ifrån 2 intilliggande rader sedan hoppades en rad över och därefter ytterligare 10 planter ifrån 2 intilliggande rader.

### ax/planta

Antal ax/m<sup>2</sup> beräknades utifrån antal planter/m<sup>2</sup> och antal ax/planta. Skott- och axräkningarna utfördes med ca 3 veckors mellanrum.

### Antal losskörda planter vid kvävemyllning

Efter kvävemyllningen räknades antalet losskörda planter i två slumpmässigt utvalda rutor med arean 0,25 m<sup>2</sup>. Detta utfördes i samtliga försöksrutor.

## Skörd

De vårsådda försöken tröskades den 18/9-95 och de höstsådda försöken tröskades den 24/8-95. I varje block tröskades en nettoruta, med arean 31,20 m<sup>2</sup>. Sedan provet vägts slogs proven samman ledvis och ett skördeprov om 1 kg/led togs ut. Proven sändes till provcentralen för analys av 1000-kornvikt, rymdvikt, vattenhalt och den procentuella andelen avrens.

## **Väder, växtodlingssäsongen 1995**

Våren kom senare än normalt. När vårbruket väl hade kommit igång i mitten på maj avbröts det på grund av snö. Det gjorde att de vårsådda försöken inte kunde sås förrän den 1 juni. Efter sådd följde en period med varmt väder, vilket bidrog till en god uppkomst. Sista veckorna i juni blev sedan kalla och regniga. Därefter kom juli och augusti med extremt torrt och varmt väder med små nederbördsmängder och temperaturer långt över det normala. Detta medförde att skördetiden blev normal trots den sena våren. Väderdata för växtodlingssäsongen 1995 redovisas i bilaga 1.

## **RESULTAT**

### **Såbäddsundersökning**

#### Såbäddsdjup

Såbäddsdjupet för det som var sått med Concorde (normalt djup) var 4,4 cm i försök 607/95 och 5,5 cm i försök 608/95. Såbäddsdjupen för det som var sått med de andra maskinerna låg mellan 3,5 och 5,1 cm i försök 607/95 och mellan 4,1 och 5,8 cm i försök 608/95, tabell 4 och 5.

#### Markytans ojämnheter

I försök 607/95 var markytan ca 0,5 cm jämnare i de led där 2 och 3 harvningar hade utförts än där inga förbearbetningar utförts. I försök 608/95 var markytan mellan 0,4-1,0 cm jämnare i de led som var sådda med Concorde där 2 harvningar hade utförts, jämfört med övriga led, tabell 4 och 5.

#### Såbottens ojämnheter

I försök 607/95 var Såbotten jämnast efter Concorde utan föregående harvning och Rapid med 3 föregående harvningar. I försök 608/95 var såbotten jämnast efter Concorde utan föregående harvningar och Nordsten med 3 föregående harvningar, tabell 4 och 5.

#### Vattenhalt i såbädden och såbotten

Skillnaderna i vattenhalt i såbädden och i såbotten, var små mellan de olika maskinerna, tabell 4 och 5.

## Kärnplacering

Skillnaderna i kärnplacering mellan maskinerna var liten. Ingen maskin sådde några kärnor i det översta lagret. I de led som var sådda med Concorde (normalt djup) fanns 96% av kärnorna i lager 3 och vid 1cm djupare sådd 98%. I de led som var sådda med Rapid (3 harvningar) fanns 97% av kärnorna i lager 3. I de övriga leden fanns 100% av kärnorna i lager 3 i försök 607/95. I försök 608/95 fanns 100% av kärnorna i lager 3 oavsett led, tabell 4 och 5.

### Förklaring till led i försök 607/95 och 608/95

A=3 harvningar + kombisådd Nordsten

B=3 harvningar + kombisådd Rapid

C=2 harvningar + gödsling Concorde + sådd Concorde

D=lättharvning + kombisådd Rapid

E=gödsling Concorde + sådd Concorde, normalt djup

F=gödsling Concorde + sådd Concorde, 1cm djupare

Tabell 4. Sådjup, ojämnheter i markytan och såbotten, vattenhalt i såbädden och såbotten samt kärnplacering i försök 607/95

	sådjup	Ojämnhet (mm)		Vattenhalt (vikts-%)		Andel kärnor (%) i lager 1-3		
	(cm)	markytan såbotten		såbädden	såbotten	1	2	3
<b>Led</b>								
A	5,1	24,2	23,5	19	31	0	0	100
B	4,1	24,5	19,8	18	28	0	3	97
C	4,4	26,5	22,2	18	27	0	0	100
D	3,5	31,8	27,8	13	25	0	0	100
E	4,4	31,2	20,2	17	27	0	4	96
F	4,5	31,2	27,8	17	28	0	2	98
sign	n.s							

Tabell 5. Sådjup, ojämnheter i markytan och såbotten, vattenhalt i såbädden och såbotten samt kärnplacering i försök 608/95

	sådjup	Ojämnhet (mm)		Vattenhalt (vikts-%)		Andel kärnor (%) i lager 1-3		
	(cm)	markytan såbotten		såbädden	såbotten	1	2	3
<b>Led</b>								
A	5,2	27,5	17,8	23	31	0	0	100
B	4,9	25,0	24,5	24	33	0	0	100
C	5,8	18,2	25,7	23	31	0	0	100
D	4,1	22,5	35,7	21	31	0	0	100
E	5,5	24,7	20,2	21	31	0	0	100
F	5,8	28,7	32,0	24	31	0	0	100
sign	**							



### Aggregatstorleksfördelning

De led som var sådda med Rapid med en föregående lättharvning gav en finare struktur i såbädden än de övriga leden. Vid sådd med Concorde blev strukturen obetydligt finare med 2 föregående harvningar än om sådden utfördes utan föregående harvningar, tabell 6, 7 och 8. .

Tabell 6. Procentuell aggregatstorleksfördelning i lager 1-3 i försök 607/95

	Lager 1			Lager 2			Lager 3		
	<2mm	2-5mm	>5mm	<2mm	2-5mm	>5mm	<2mm	2-5mm	>5mm
Led									
A	26	20	54	35	23	42	46	27	27
B	18	30	52	44	26	30	46	30	24
C	21	17	62	34	26	40	43	26	31
D	32	22	46	48	37	15	48	36	16
E	22	16	62	39	25	36	41	29	30
F	23	16	61	47	23	30	40	32	28
sign	n.s	n.s	n.s	*	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

Tabell 7. Procentuell aggregatstorleksfördelning i lager 1-3 i försök 608/95

	Lager 1			Lager 2			Lager 3		
	<2mm	2-5mm	>5mm	<2mm	2-5mm	>5mm	<2mm	2-5mm	>5mm
Led									
A	38	35	27	43	35	22	38	43	19
B	35	34	31	44	37	19	38	39	23
C	38	33	29	39	41	20	42	40	18
D	37	37	26	38	41	21	39	44	17
E	33	32	35	40	34	26	37	42	21
F	32	35	33	37	37	26	34	37	29
sign	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

Tabell 8. Procentuell aggregatstorleksfördelning, medelvärde för försök 607 & 608

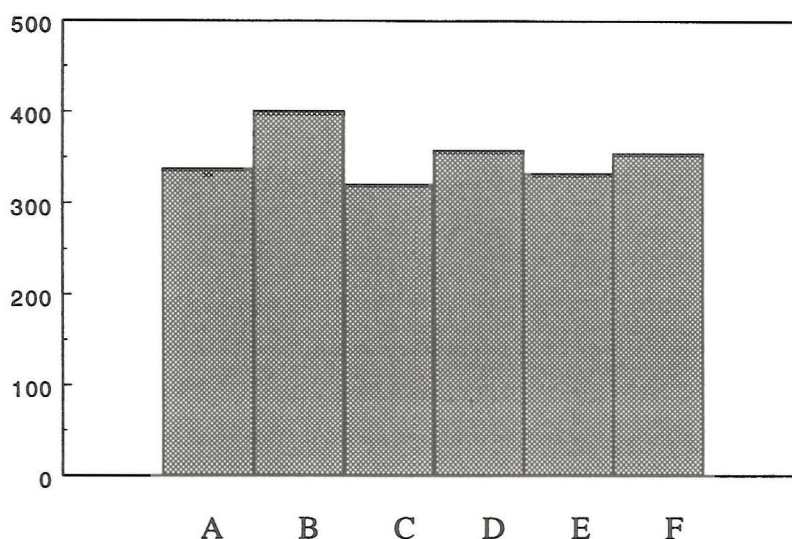
Table 6: Pirelli's egg-granulation-forming, model 4420 for Pirelli 607-65-608						
	607/95			608/95		
	<2mm	2-5mm	>5mm	<2mm	2-5mm	>5mm
Led						
A	36	23	41	39	38	23
B	36	29	35	39	37	24
C	33	23	44	40	38	22
D	42	32	26	38	41	21
E	34	23	43	37	36	27
F	36	24	40	35	36	29

## Undersökningar under växtsäsongen

### Plantantal

Plantetableringen efter sådd med Concorde ökade med minskad harvningsintensitet och ökat såddjup. I de led som var sådda med Rapid var plantetableringen högre vid 3 harvningar än vid enbart en lättharvning. Skillnaden mellan försök 607/95 och 608/95 var liten så resultaten redovisas i form av medelvärden, figur 7.

### Plantor/m<sup>2</sup>



Figur 7. Plantantal. Medelvärden av försök 607/95 och 608/95.

### Ogräs

Det fanns stora skillnader i antalet fröogräs efter de olika maskinerna. I de led som var sådda med Concorde och Rapid med 2 respektive 3 föregående harvningar var antalet fröogräs 10-30% högre än för de led som var sådda med Nordstens maskinen med 3 harvningar. Däremot var antalet fröogräs ner till 50% lägre för de led som var sådda med Rapid med en föregående lättharvning och med Concorde utan föregående harvning, tabell 9.

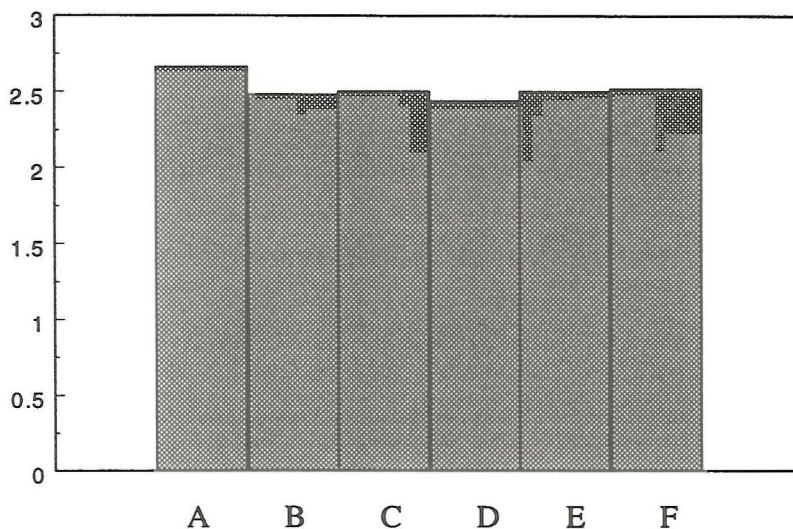
Tabell 9. Antal fröogräs per m<sup>2</sup>, samt relativtal i försök 607/95 och 608/95

Såmaskin	607/95	608/95
3 Harvningar + kombisådd Nordsten	82 = 100	119 = 100
3 Harvningar + kombisådd Rapid	113	110
2 Harvningar + gödsling Concorde + sådd Concorde	128	111
Lättharvning + kombisådd Rapid	60	49
Gödsling Concorde + sådd Concorde (normaldjup)	104	62
Gödsling Concorde + sådd Concorde (1cm djupare)	98	80
sign	*	*

### Skott/planta

Antal skott/planta var högst i både försök 607/95 och 608/95 för det som var sått med Nordsten maskinen. I försök 607/95 var antalet skott/planta lägst för det som var sått med Concorde utan föregående harvning (normal djup) och i försök 608/95 var antalet skott/planta lägst efter Rapid där bara en föregående lättharvning utförts. I figur 8 redovisas ledmedelvärden.

### Skott/planta

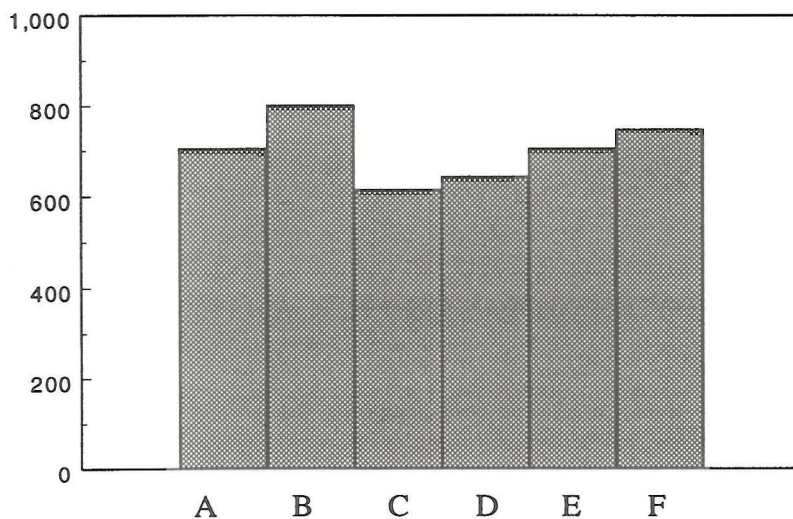


Figur 8. Bestockning. Medelvärden av försök 607/95 och 608/95.

### ax/m<sup>2</sup>

Antalet ax/m<sup>2</sup> var högst efter det som var sått med Rapid med två föregående harvningar. Antalet ax /m<sup>2</sup> för det som var sått med Concorde var ca 100 ax mer där ingen föregående harvning hade utförts. Skillnaden mellan leden var lika i försök 607/95 och 608/95. I figur 9 redovisas ledmedelvärden för försök 607/95 och 608/95.

### Ax/m<sup>2</sup>



Figur 9. Antal ax per m<sup>2</sup>. Medelvärden av försök 607/95 och 608/95.



### Antal losskörda plantor vid kvävermyllning

Vid körning med Concorde tvärs mot sårriktningen vid 2-3 cm djup var andelen losskörda plantor 2% och vid 4-5 cm djup 11%. Vid körning längs med sårriktningen vid 2-3 cm djup var andelen losskörda plantor 6% och vid 4-5 cm djup 14%. Vid körning med Rapid kunde ej andelen losskörda plantor räknas p.g.a. återpackningen.

### **Avkastning**

#### Vårsådda försök

I försök 607/95 var avkastningen högst för de led som var sådda med Rapid där bara en lättharvning utförts. De led som var sådda med Concorde (normaldjup) utan föregående harvning gav 8 % högre avkastning än det som var sått med Nordsten maskinen, medan de led som var sådda med Concorde med 2 föregående harvningar gav 7 % lägre avkastning än det som var sått med Nordsten maskinen, tabell 10.

I försök 608/95 var avkastningen lägst för led sådda med Rapid, utan föregående harvning och högst för led sådda med Rapid där 3 harvningar utförts, tabell 10.

Tabell 10. Avkastning, kg/ha, samt relativtal i försöksserie R2-5143

Försök	607/95	608/95	Medel
Jordart	mf SL	mmh SL	värde
Gröda	korn	korn	
Såmaskin			
Nordsten combi (3 harvningar)	4900 = 100	6370 = 100	5635 = 100
Rapid combi (3 harvningar)	101	101	101
Concorde (2 harvningar)	93	97	95
Rapid combi (lättharvat)	114	93	103
Concorde (normaldjup)	108	98	103
Concorde (1cm djupare)	100	97	98
Signifikans	**	n.s	

### Kvävermyllning i höstvet

Myllning av första kvävegivan till höstvet gav skördeökningar på upp till 6% i jämförelse med övergödsling. Skördeökningen var i genomsnitt högre efter myllning längs med raderna (605/95) i jämförelse med myllning tvärs emot raderna (606/95), tabell 11.

Tabell 11. Avkastning, kg/ha, samt relativtal i försöksserie R2-5510

Försök	605/95	606/95	Medel
Jordart	mmh SL	mmh SL	värde
Gröda	Höstvete	Höstvete	
<hr/>			
Led			
Övergödsling Concorde	6730 = 100	7610 = 100	7170 = 100
Myllning med Concorde (2-3cm)	104	99	102
Myllning med Concorde (4-5cm)	103	106	104
Myllning med Rapid (2cm)	103	101	102
Myllning med Rapid (3.5cm)	106	101	104
Myllning med Rapid (5cm)	104	101	102
<hr/>			
Signifikans	n.s	n.s	

## DISKUSSION

Efter vårsådden 1995 följde som tidigare påpekats en period med mycket torrt och varmt väder, vilken givetvis inte är det mest idealiska om syftet är att få så hög skörd som möjligt. Om syftet är att jämföra olika maskiners kärnplaceringsförmåga är det däremot mycket värdefullt, då ett varmt och torrt väder till stora delar är en garanti för att felaktigt placerade kärnor ej gror.

Den metod som användes vid såbäddsundersökningarna är anpassad för konventionella såmaskiner som ej sår djupare än på harvbotten. Vid sådd med både Concorde och Rapid är det möjligt att så nere i en i förväg skapad harvbotten, vilket givetvis är bra för groning och uppkomst men det försvårade såbäddsundersökningarna. Någon felkälla i de redovisade resultaten p.g.a att det var svårare att hitta kärnorna efter sådd med Concorde och Rapid torde ej föreligga.

Av resultaten framgår att markytan var ojämnare efter Concordesådden då inga föregående harvningar hade utförts. En förklaring kan vara att då fullt sådjup skapas med färre antal överfarter dras mera fuktig jord upp till ytan. Då den fuktiga jorden inte sönderdelas blir resultatet en ojämnare yta. En bidragande orsak till den ojämnare ytan kan även vara den tillkopplade Crosskill-välten, som genom sitt arbetssätt skapar en yta som är ganska ojämn. En ojämn yta minskar i många fall risken för skorpbildning.

Att vattenhalten i både såbädd och såbotten varierade beroende på vilken maskin som användes har med största sannolikhet sin förklaring i att även sådjupen varierade mellan maskinerna. Ett ökat sådjup resulterar, omedelbart efter sådd, oftast i en högre vattenhalt i både såbädd och såbotten.

De olika maskinernas förmåga att placera utsädet på rätt plats måste betraktas som mycket tillfredsställande. På försöksplatsen med den styvaste och mullfattigaste leran konstaterades dock en något sämre kärnplacering efter sådd med Concorde utan föregående harvningar. Förklaringen är säkert den att motståndet i jorden var större för såbillen då ingen harvning utförts före sådd, vilket resulterade i ett ojämnare arbetssätt och därav en något större spridning av kärnorna i djupled. Problemet tycks dock till viss del kunna elimineras genom ett ökat sådjup.



Motståndet var med säkerhet även större på den mullrika leran men ökningen i förhållande till det som var harvat var tydligen icke så stort att det påverkade kärnornas placering.

En av såbäddens viktigaste uppgifter är att minimera avdunstningen och därigenom trygga vattenförsörjningen så länge som möjligt i händelse av en torrperiod. Avdunstningsskyddet blir effektivast om andelen aggregat med en genomsnittlig diameter på 1-2 mm är hög (Heinonen, 1985). Man brukar tala om styva lerjordars "selfmulching" förmåga, och med detta menar man att dessa jordar själva före vårbruket skapat ett optimalt avdunstningsskydd i form av ett par cm tjockt ytskikt av mycket små aggregat. Detta sker med hjälp av upprepade frysnings- och tiningscykler under vinter och vår. Det är också på dessa jordar mycket lätt att i samband med vårharvningarna dra upp rå och fuktig jord och därigenom skapa en alldeles för grov såbädd. Detta kan vara förklaringen till varför andelen små aggregat var störst i ledet som var sått med Rapiden utan föregående såbäddsberedning.

Vad beträffar antalet uppkomna plantor så kan konstateras att plantantalet var helt tillfredsställande efter samtliga maskiner. Vissa skillnader kan dock vara värda att kommentera. I båda försöken så erhöles ett högre plantantal i Concorde-leden vid den djupaste sådden. Av resultaten framgår också att på den mullrikare leran blev uppkomsten bättre vid sådd med Väderstad Concorde då ingen harvning utfördes före sådd jämfört med då två harvningar utfördes före sådd. Av de jämförda såmaskinerna så var uppkomsten i genomsnitt bäst efter Rapiden. På den mullfattiga försöksplatsen noterades emellertid ett något sämre resultat efter Rapiden i det led där bara en lättharvning hade utförts. Den troligaste förklaringen är att det före sådd i detta försök hade bildats en ganska hård skorpa och vid enbart en lättharvning vid Rapidsådd blev avdunstningsskyddet ej lika bra som i övriga led.

De mycket intressanta resultaten från ogräsräkningarna bör bli föremål för fortsatta studier. Den troligaste anledningen till att ogräsantalet minskade i de led som ej var förbearbetade kan vara att mängden ogräsfrön som exponerats av solljus var lägre. För att detta skall vara orsaken krävs också att ogräsfröbanken till största delen innehåller frön som kräver en ljusexponering för att gro. Då alla försöksrutor senare blev kemiskt ogräsbekämpade så bör skördeskillnader ej i nämnvärd omfattning bero på skillnader i antal fröogräs före bekämpning.

Det mest slående resultaten från avkastningsmätningarna är för det första att vid sådd med Väderstad Concorde så har bästa skörd erhållits i det led med enbart harvningarna i samband med gödsling och sådd, vilket även är i linje med tidigare års erfarenheter. För det andra så har ett ökat sådjup med Concorden sänkt skörden trots ett större plantantal vid den djupare sådden. En bidragande orsak kan vara en grövre såbädd och därmed ett försämrat avdunstningsskydd. Vid tidigare lagd (1-4 veckor) vårsådd på lerjordar bör dock såbäddsberedningen helst uteslutas eller på sin höjd inskränka sig till en ytlig tilljämning (Arvidsson, 1995).

I ett pilotprojekt visades att både Väderstad Concorde och Rapid med fördel kunde användas till att på våren mylla kväve till höstvet. Trots att stora mängder snö och regn föll omedelbart efter gödslingen noterades skördeökningar på upp till 6% i vissa av de myllade leden.

De främsta fördelarna med att mylla kväve till höstvet på våren borde vara att näringen snabbare blir tillgänglig och att vattenhushållningen förbättras genom att luckringen av markytan innebär en brytning av den kapillära upptransporten av vatten till atmosfären. Även en positiv effekt på frögräsen torde kunna förväntas. Däremot kan mängden flyghavre öka med tanke på att fler flyghavrekärnor kommer att exponeras för solljus. Under 1996 kommer på ett antal olika platser i landet att genomföras försök med kvävemyllning till höstvet på våren. Det skall bli mycket spännande att ta del av resultaten från dessa försök.

## AVSLUTANDE SYNPUNKTER

Under 1995 genomfördes en utvärdering av Väderstad Concorde i två vårsådda försök på Ultuna utanför Uppsala. Syftet var främst att undersöka kärnplaceringsförmågan samt behovet av förbearbetningar. I försöken ingick också ett led med djupare sådd. Jordarten var mycket styv lera på båda försöksplatserna. Mullhalten var hög på en av platserna och låg på den andra. Då det gäller resultatens praktiska betydelse måste med eftertryck varnas för alltför vidlyftiga generaliseringar då undersökningen endast omfattar två försök under ett år. Värdet av de erhållna resultaten stärks dock av att de i stort är i linje med tidigare års praktiska erfarenheter. Stor försiktighet måste också iaktas vid tolkningen av resultaten från försöken med myllning av kväve till höstvet på våren. Även om resultaten är mycket intressanta så är underlaget mycket begränsat.

Med beaktande av ovan sagda så kan på basis av 1995 års försök följande utlåtande över Concorden göras:

- \* Vid vårsådd erhöles fullgod kärnplacering oberoende av om konventionell såbäddsberedning utfördes eller om sådden enbart föregicks av en gödselharvning.
- \* På den mullfattiga styva leran förbättrades kärnplaceringen om konventionell såbäddsberedning utfördes före sådd. På denna jord blev kärnplaceringen även bättre om sådjupet ökades i förhållande till gödslingsdjupet.
- \* På både den mullrikare och den mullfattiga leran ökade antalet uppkomna plantor om sådjupet ökades i förhållande till det föregående gödseldjupet.
- \* Skörderesultaten tyder ej på att någon konventionell såbäddsberedning behöver genomföras vare sig på den mullrikare eller mullfattiga styva leran.
- \* Resultaten med myllning av kväve till höstvet på våren har i försök höjt skörden med upp till 6%. Fortsatta undersökningar får visa om tekniken hör framtiden till.



## SAMMANFATTNING

Med dagens höga maskin- och drivmedelskostnader samt förståelsen för den skadliga jordpackningen, så har intresset för olika former av reducerad jordbearbetning ökat. För att dessa skall fungera, måste det bland annat ställas större krav på såmaskinerna vad gäller förmåga att så i såbäddar med större mängd grova aggregat och med större mängd skörderester.

Under sommaren 1995 har Väderstad Concorde utvärderats i fältförsök. Väderstad Concorde är byggd av en såbäddsharv på vilken en sålåda har monterats. Utmatningen sker pneumatiskt och varje harvpinne utgör en såbill. Djuphållningen sker genom att ett hjul följer marken och sänder en styrsignal till hydraulikenheten, därefter sker en höjning eller en sänkning av maskinen. Maskinen är framtagen för att kunna reducera antalet överfarter. Försöken har omfattat vårsådd (olika antal harvningar och olika såddjup) där såbotten och såbädden har studerats vad gäller kärnplacering, jordens aggregatstorleksfördelning samt vattenhalt i såbädden och i såbotten. Under växtsäsongen undersöktes även antal plantor, skott, ax samt avkastning. Dessutom undersöktes mängden ogräs i de olika leden. Vidare gjordes försök att mylla kväve i växande höstvetete på våren (längs med samt tvärs mot sårriktningen). Vid vårsådden var en Crosskiller vält monterad efter Concorden.

Kärnplaceringen efter Concorden vid vårsådd var god med som lägst 96% av kärnorna i såbotten. Antalet plantor/m<sup>2</sup> efter Concorden var högre där ingen föregående harvning utförts. Detta tyder på att föregående harvningar ej förbättrar resultatet, förutsatt att fältet är höstharvat eller tilljämnat. I de led där inga föregående harvningar utförts var ogrästrycket lägre än vid två föregående harvningar. Skörderesultaten tyder även de på att färre antal harvningar före Concorde sådd ger skördeökningar.

Kvävemyllningen i höstvetete gav skördeökningar jämfört med övergödsling trots att stora nederbörds mängder föll efterföljande natt. Det är svårt att avgöra om skördeökningen berodde på luckringen eller gödselplaceringen. Ännu större effekter kan troligtvis förväntas vid utebliven nederbörd omedelbart efter myllningen.

## SUMMARY

Interest in various forms of reduced tillage is steadily increasing, in line with today's high machinery and fuel costs and increasing awareness of harmful effects of soil compaction. Reduced tillage in its various forms does, however, place higher proportions of coarse aggregates and greater quantities of plant residues.

In the summer of 1995, the Väderstad Concorde underwent evaluation in field trials. The Väderstad Concorde is essentially a seedbed harrow with a seed hopper installed above it. The seed is fed pneumatically, with each harrow tine functioning as a seed coulter. Depth control is achieved using a wheel which follows the contour of the land, transmitting control signals to the hydraulics unit to raise or lower the machine as required. The Concorde was developed to allow farmers to reduce the number of machinery passes required. The trials encompassed spring drilling (With different numbers of harrow passes and various drilling depth), and involved studies of the bottom of the drill and the seedbed itself to investigate seed placement, the size distribution of aggregates and the moisture content of the bottom of the drill and the rest of the seedbed. During the growing season there followed monitoring of the number of plants, shoots (tillers) and ears, and of yields. The number of weeds at the various stages of growth was also investigated. Another aspect of these trials involved drilling nitrogen fertiliser amongst growing autumn wheat in the spring (drilled both along and across the direction of seed drilling). In spring drilling, an implement with Crosskill rollers was used after the Concorde.

The result showed that seed placement after the Concorde in spring drilling was good, with, at lowest, 96% of seed placed at the bottom of the drill. The number of plants per square metre after the Concorde was higher where no prior harrowing had taken place. This indicates that harrowing prior to drilling does not improve the result, provided that the field has been harrowed in the autumn or levelled. In the trial crops which had not been harrowed prior to drilling, pressure on the crop from weeds was lower than in the crops which had been harrowed twice before drilling. The harvest result also indicated that a reduced number of harrow passes before drilling with Concorde produced increased yields.

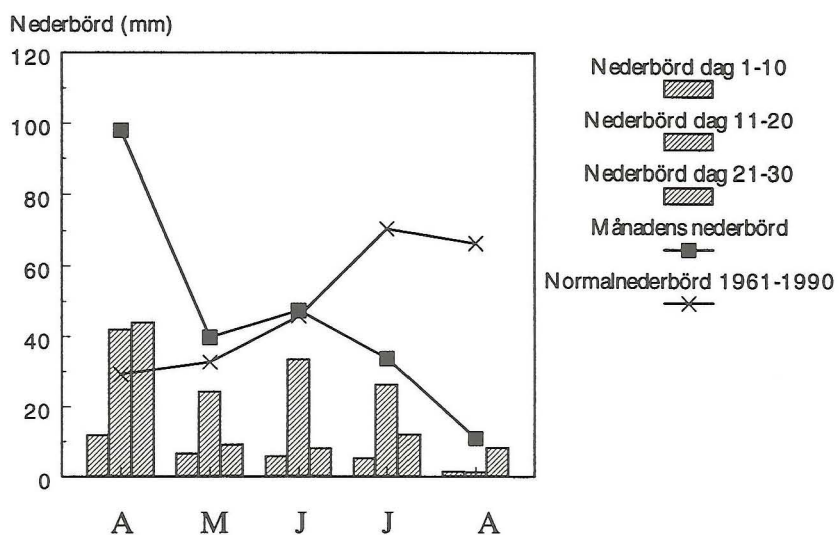
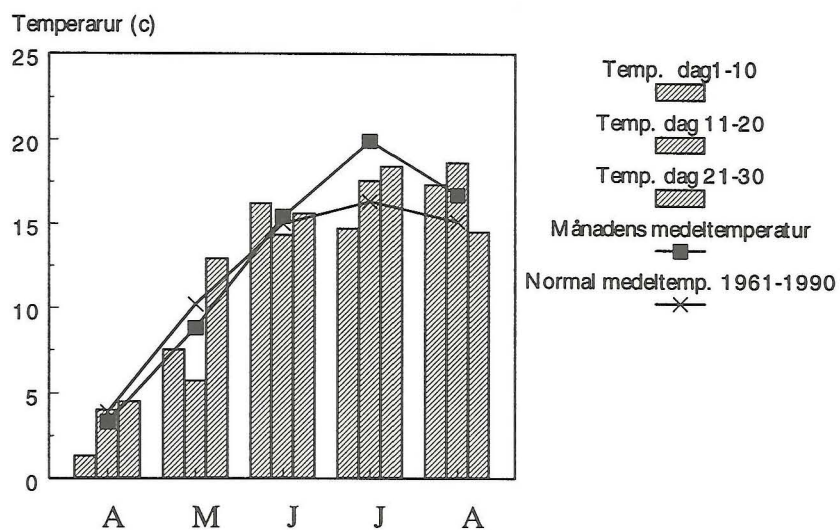
Drilling nitrogen fertiliser in autumn wheat produced increased yields when compared with topdressing, in spite of the fact that a great deal of precipitation fell on the following night. It is difficult to determine whether the increased yield was a result of the tillage effect or the placement of the fertiliser. Even greater effects are probably to be expected if rain does not fall on the crop immediately after the fertiliser is drilled in this way.

## REFERENSER

Heinonen, R. 1985. Soil management and crop water supply. Department of soil sciences. Swedish university of agricultural sciences.

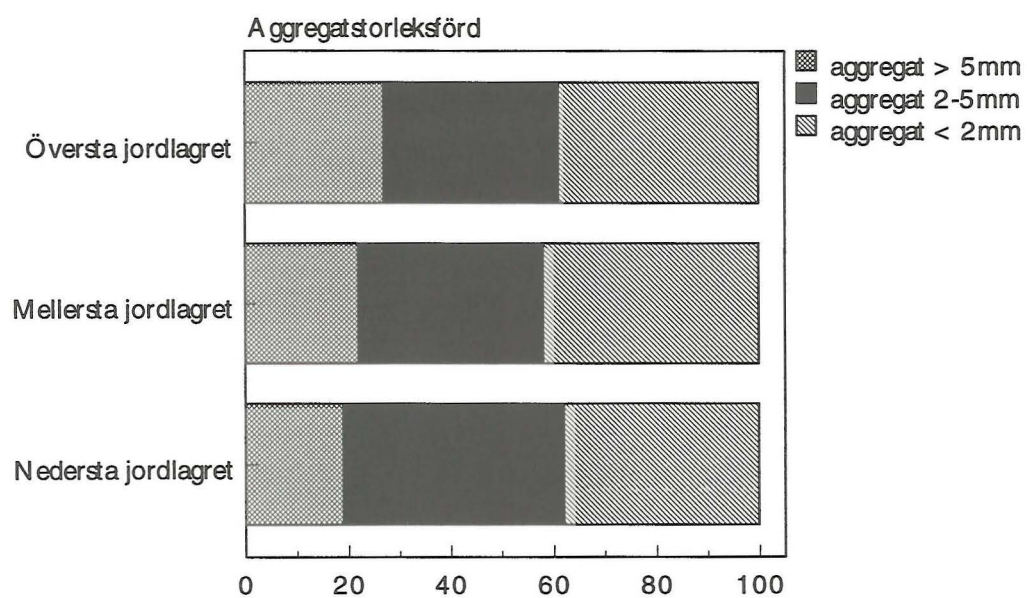
Kritz, G. 1983. Såbäddar för vårstråsäd, en stickprovsundersökning. Rapporter från jordbearbetningsavdelningen nr 65, Inst för markvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet.

Arvidsson, J. 1995. Jordbearbetningsavdelningens årsrapport 1995. Rapporter från jordbearbetningsavdelningen nr 90, Inst för markvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet.





## Nyckel till såbäddsdiagram

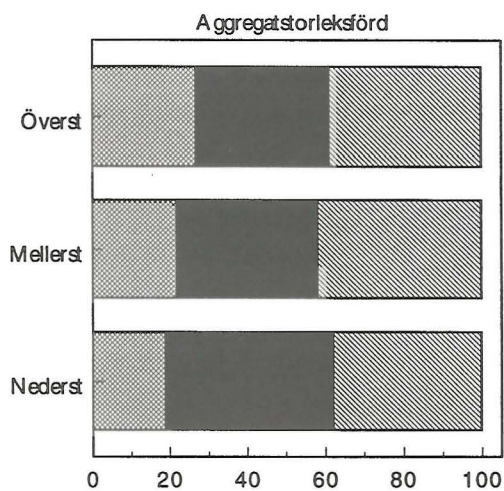
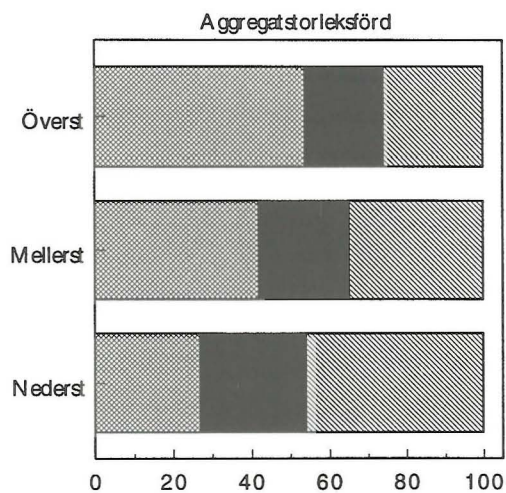


# KOMBISÅDD NORDSTEN + 3 HARVNINGAR

2 (3)

607/95

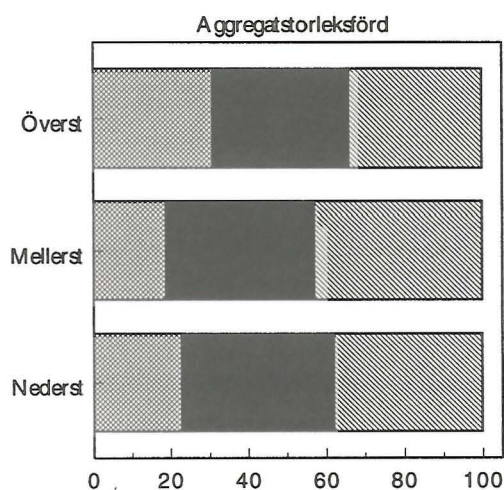
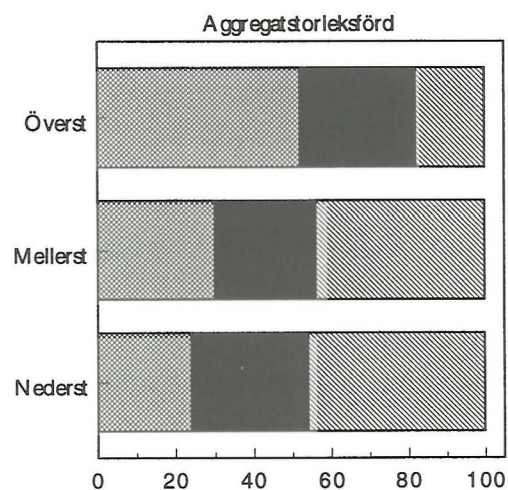
608/95



# KOMBISÅDD RAPID + 3 HARVNINGAR

607/95

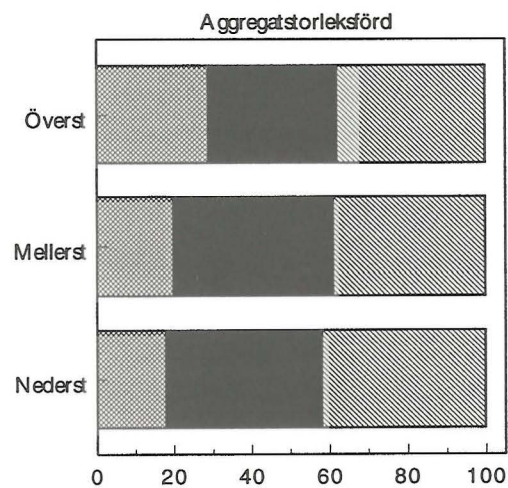
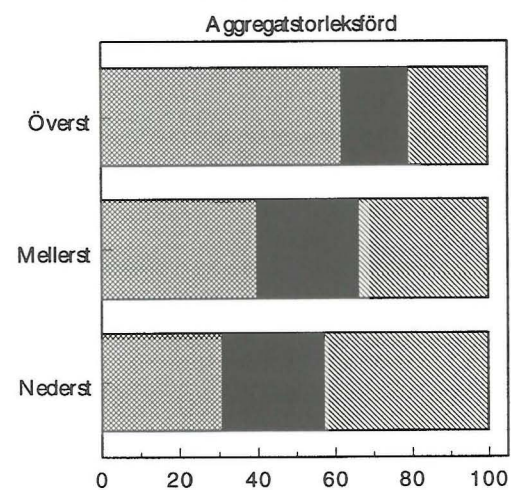
608/95



# SÅDD + GÖDSLING CONCORDE + 2 HARVNINGAR

607/95

608/95



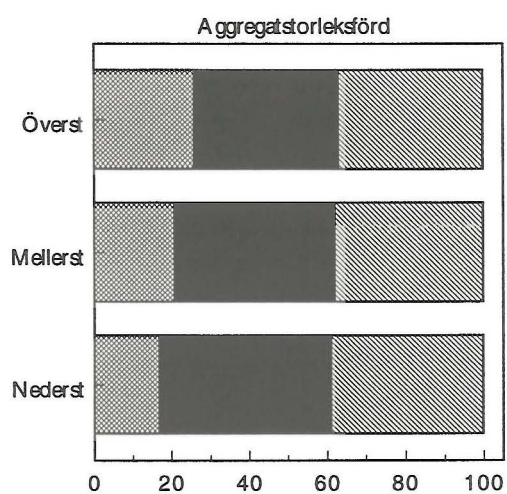
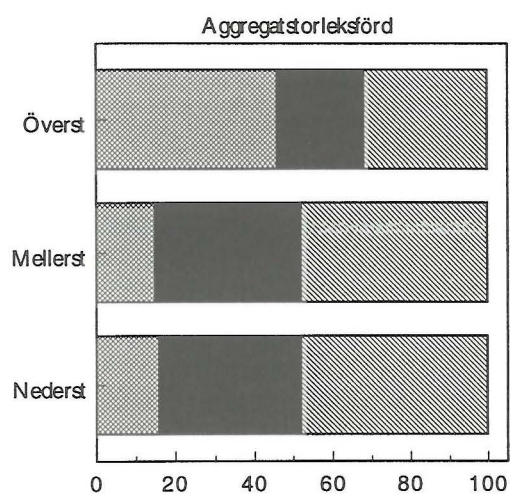


# KOMBISÅDD RAPID + LÄTTHARVNING

3 (3)

607/95

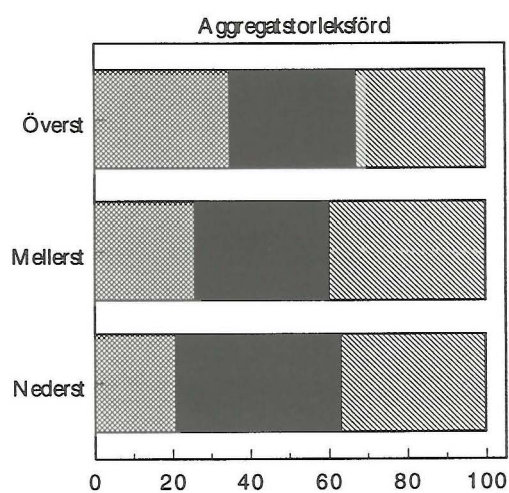
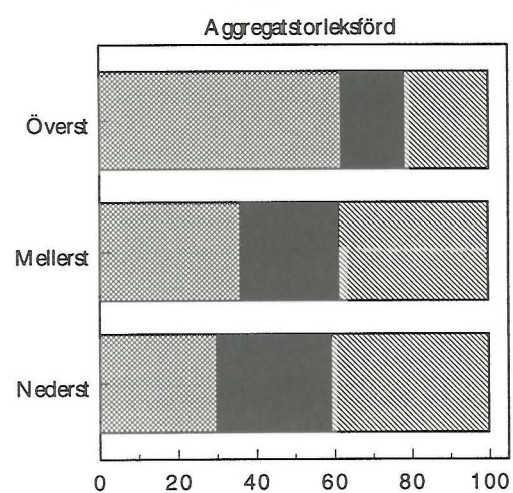
608/95



# GÖDSLING CONCORDE + SÅDD CONCORDE (Normal djup)

607/95

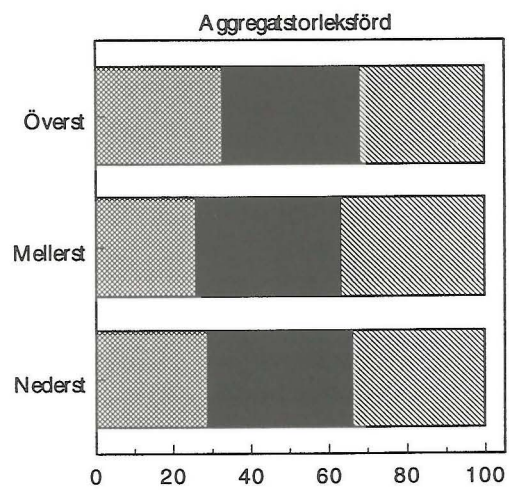
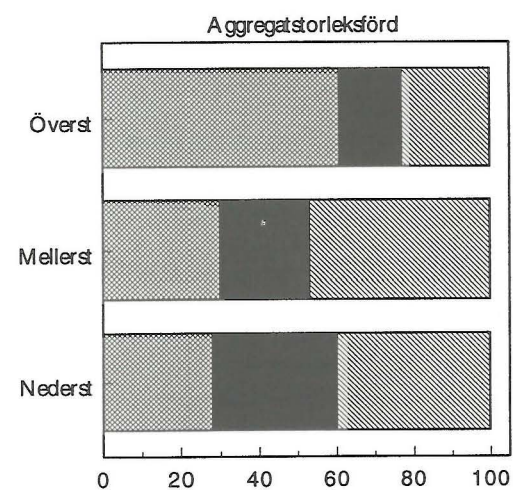
608/95



# GÖDSLING CONCORDE + SÅDD CONCORDE ( 1 cm djupare)

607/95

608/95



## MEDDELANDEN FRÅN JORDBEARBETNINGSÄVDELNINGEN

Nr	År	
1	1992	Johan Arvidsson, Sixten Gunnarsson, Lena Hammarström Inge Håkansson, Tomas Rydberg, Maria Stenberg, Bo Thunholm: 1990 års jordbearbetningsförsök. 40 s.
2	1992	Mats Tobiasson: EKOODLAREN - En studie av ett kombinationsredskap för sådd och ogräshackning, utförd våren och sommaren 1991. Examensarbete. 19 s.
3	1993	Mats Tobiasson: Såbillar för reducerad bearbetning. Undersökningar av nya såbillar för odlingssystem med reducerad bearbetning, utförda 1991 och 1992. 23 s.
4	1993	Anna Borg: Flöden av kväve och fosfor i Forshällaåns avrinningsområde - beräkning av olika källors bidrag till växtnä ringsläckaget. Examensarbete. 45 s. <i>Flows of nitrogen and phosphorus in the Forshällaån watershed - estimations of the contributions from different sources to the leaching of plant nutrients.</i> 45 pp.
5	1993	Thomas Grath: <i>Effects of soil compaction on physical, chemical and biological soil properties and crop production.</i> 101 pp.
6	1993	Estela Pasuquin: <i>Tillage influences on soil conditions and crop response under dry weather in the Philippines and in Sweden.</i> 62 pp.
7	1994	Hans Pettersson: Radhackning i stråsäd med ny hackutrustning. Examensarbete. 28 s. <i>Rowhoeing in cereals with new hoeing equipment.</i> 28 pp.
8	1994	Jörgen Lidström och Lars Olsson: Nya såmaskiner för reducerad bearbetning. Examensarbete. 57 s. <i>New drills for reduced tillage.</i> 57 pp.
9	1994	Sara Lindén: Tidig start och tillväxt av sockerbetor. Examensarbete. 37 s. <i>Early start and growth of sugarbeets.</i> 37 pp.
10	1994	Sasa Ristic och Tomas Rydberg. Optimering av bearbetningsintensitet och jordpackning samt studier av markfysikaliska orsaker till ojämna bestånd i oljeväxter. 13 s.
11	1994	Jennie Andersson: Vattenhaltsmätningar med TDR (time domain reflectometry) och neutronsond i försök med tidig sådd av korn. 37 s. <i>Soil moisture measurements with TDR (time domain reflectometry) and neutron probe in a field experiment of early sown barley.</i> 37 pp.



Nr	År	
12	1994	Anders Gustafsson: Totalinnehåll och djupfördelning av organisk substans i mångåriga plöjningsdjupsförsök. Examensarbete. 25 s. <i>Total content and vertical distribution of organic matter in long-term experiments with different ploughing depths. 25 pp.</i>
13	1995	Sixten Gunnarsson och Göran Kritz. Olika bearbetningssystem i potatisodlingen. 12 s. <i>Different tillage systems and potato growth. 12 pp.</i>
14	1995	Daniel Johansson: Groning och plantetablering vid låga temperaturer i kärlförsök och i fältförsök med tidig sådd. 35 s. <i>Germination and plant development at low temperature in pot and field experiments. 35 pp.</i>
15	1995	Åse Littorin Johansson: Radhackning i stråsäd. 28 s. <i>Row hoeing in cereals. 28 pp.</i>
16	1995	Johan Arvidsson: Återpackning vid sådd i plöjningsfri odling. 12 s. <i>Recompaction in ploughless tillage. 12 pp.</i>
17	1995	Inge Håkansson, Editor: <i>Reports of project works by participants in the course "Soil Tillage and Related Soil Management Practices". 73 pp.</i>
18	1995	Johan Arvidsson & Virginius Feiza: Låga ringtryck i odling med och utan plöjning. 20 s. <i>Low inflation pressure in conventional and ploughless tillage. 20 pp.</i>
19	1995	Anna Lena Carlsson: Näring, kadmium och bakterier i hushållsavlopp - En fältstudie av ett urinsorterande avloppssystem med lecabädd i Östhammar. 50 s. <i>Plant nutrients, cadmium and bacteria in household wastewater - A field study of a urine separation system combined with a leca-filter in Östhammar. 50 pp.</i>
20	1996	Carl Blackert: Plöjningsfri odling och strukturalimning på lerjordar. Effekter på markfysikaliska egenskaper och avkastning. 29 s. <i>Ploughless tillage and structural liming on clay soils. Effects on soil physical characteristics and yield. 29 pp.</i>
21	1996	Johan Bengtson: Concorde - En utvärdering av ett redskap för harvning och sådd. 26 s. <i>Concorde - An evaluation of an implement for harrowing and sowing. 26 pp.</i>